

INTEGRACIÓN DE LAS TICS AL CURRÍCULO DE INGENIERÍA DE UNA UNIVERSIDAD VENEZOLANA

Dr. Armando José Briceño Alcalá*
Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET)
E-mail: briceño.armando@gmail.com

RESUMEN

El propósito general fue establecer los lineamientos que contribuyan a integrar las TICs al currículo de ingeniería de una universidad venezolana. Tiene dos componentes metodológicos para su aplicación. Primero, determinar si el uso de las TICs influye sobre las habilidades de aprendizaje (i.e. verbal, numérica, abstracta, mecánica y espaciales). La muestra fue no probabilística, constituida por un grupo experimental que usa las TICs en su aprendizaje y un grupo de control que no las usa. Segundo, describir los lineamientos para la integración de las TICs al currículo, desde el enfoque de una investigación documental y de la propia experiencia del autor.

Los resultados sugieren que el uso de las TICs influye positivamente en las habilidades de aprendizaje, integrándose dicha propuesta al currículo de la universidad marco. El modelo contempla cuatro factores: recursos tecnológicos, educadores, contenidos digitales y apoyo institucional, con los cuales se generan ambientes de aprendizaje enriquecidos por las TICs.

Palabras Claves: Currículo, integración curricular, habilidades de aprendizaje, tecnología educacional, integración tecnológica.

ABSTRACT

The objective aimed to establish some directions which helps to integrate TICs into the curriculum of engineering at a university in venezuela. The methodology for tis application has two components, the first one goes towards to determine the influence of TICs into the learning's habilities (verbal, numerical, mechanical and spatial) the sample was not probabilism, two groups were studied, one experimental that used the technology and other by control that did not used TICs. The second one goes towards to describe some patterns, for integrating the TICs into teh curriculum, framed on a documental methodology also the personal perspective from the researcher. The results suggested that the influence of TICs in learning's habilities is positive and, for the proposal would be integrated into the curriculum of engineering. This model has four factors: technologic resources, professors, digital contents and institucional support, for creating meaningful environment of learnings fostered with the use of TICs.

Key Words: Curriculum, curricular integration, learning habilities, educational technology, technological integration.

* Dr. Armando José Briceño Alcalá. Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET). Departamento de Ingeniería Electrónica.

Recibido: 10-05-08.

Aceptado: 25-06-08.

INTEGRACIÓN DE LAS TICS AL CURRÍCULO DE INGENIERÍA DE UNA UNIVERSIDAD VENEZOLANA

Introducción

La simple observación de la realidad que rodea a la sociedad permite afirmar que se está asistiendo a una transformación sin precedentes. Cada vez son más evidentes los cambios presentes en las formas de actuar sobre la realidad, en las formas de producir riquezas, en las formas de relacionarse con las personas y en las formas de entender el entorno nacional e internacional.

Las explicaciones de esta transformación que está viviendo la sociedad son de naturaleza múltiple y variada, tal como, el progreso científico y sus diferentes aplicaciones sobre la vida cotidiana, la aparición de un nuevo orden político y económico, y las nuevas posibilidades que la tecnología ofrece. Ahora bien, si se centra en lo esencial de estas explicaciones, se concluye que la generación del conocimiento y procesamiento de la información constituye la base de la nueva revolución socio-técnica (Castells, 1996). En este sentido, en 1997, la UNESCO elaboró un informe donde planteó que las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) están generando una verdadera revolución, que afecta tanto a las actividades relacionadas con la producción y el trabajo como a las actividades ligadas a la educación y a la formación de las personas (Delors, 1997).

De acuerdo con el planteamiento de Delors (1997) sobre las TICs, éstas tienen una incidencia directa sobre la nueva generación de jóvenes estudiantes, la cual está inmersa en un mundo impregnado de tecnologías electrónicas y digitales, que ha su vez están demostrando habilidades inusuales para dominarlas. Dicha generación es llamada por Tapscott (1998) la “net generation” o “generación red”, cuya característica principal es que todos se están formando bajo una influencia muy poderosa de los medios de comunicación y de entretenimientos electrónicos, que por una parte, aumentan sus facultades intelectuales y por la otra, son artefactos físicos y cognitivos portadores del nuevo paradigma de pensamiento, sentimiento y acción de la sociedad.

El planteamiento de Tapscott (1998) encuadra en el ambiente universitario venezolano, pues, existe una influencia importante de las TICs en la mayoría de las actividades académicas. Dicho ambiente se caracteriza por el uso del computador personal en casi todas las actividades universitarias. Además, existe una nueva generación de estudiantes con habilidades muy particulares para dominarlas (Romero, 2004).

En atención al contexto de aplicación, este trabajo de investigación se efectuó en el ambiente laboral del autor, que corresponde a una universidad

pública (UNET), de carácter experimental, de corte tecnológica y situada en la República Bolivariana de Venezuela. En esta institución universitaria se ofrecen ocho programas de pregrado en ingeniería, con un plan de estudios de 10 semestres. Además, se imparten cursos de postgrado en los niveles de maestría y de especialización, en las ramas de ingeniería y ciencias básicas.

Naturaleza del Problema

En Venezuela fue aprobada, en mayo del año 2000, la Ley de Telecomunicaciones, la cual establece el acceso y el uso de Internet como política prioritaria. Como resultado de la implementación de esta ley, el uso de las TICs y los medios de entretenimiento electrónico están transformando la vida estudiantil venezolana, cambiando las formas de acceso al conocimiento y al aprendizaje, a los modos de comunicación y a la manera de relacionarse (Romero, 2004).

De igual forma, en las carreras de ingeniería de Venezuela las TICs están siendo utilizadas cada vez más. Su influencia en las actividades docentes es cada vez mayor. Y la generación de jóvenes estudiantes de ingeniería domina mejor esta tecnología que la generación adulta (Silvio, 1998). Dentro de este contexto, en la propuesta de la reforma curricular de la universidad marco, se establece el replanteamiento de la práctica curricular que promueva acciones que conduzcan, entre otras, a revisar la pertinencia social y la vigencia de los currículos actuales y a adoptar nuevas metodologías para el logro de procesos educativos abiertos, flexibles y permanentes, desde distintos ambientes apoyada en las TICs (Comisión Central de Currículo, 2004).

Justificación de la investigación

La ingeniería es una profesión esencialmente creativa. En ella confluyen los conocimientos como productos de investigación e innovación en ciencia y tecnología, evolucionando en la búsqueda de soluciones a problemas complejos. Así, el ingeniero formula, diseña y ejecuta proyectos de diferente naturaleza. En este proceso, desarrolla, innova, gerencia tecnología, comunica y fundamenta ideas, explora alternativas y procedimientos, operando con distintas variables y habilidades (Marchiso, 2000).

Por lo tanto, un estudiante de ingeniería debería poseer habilidad para a) aplicar conocimientos matemáticos y mecánicos, b) comunicarse, c) ubicarse de manera abstracta en el espacio, d) analizar e interpretar datos, e) manejar tecnología y f) fundamentar ideas. En este sentido, la presencia de las TICs y específicamente el computador con propósitos educativos en la formación del ingeniero, ha suministrado una nueva dimensión a su formación, lo que se ha traducido en formas de interacciones novedosas.

Como se menciona, el computador es una herramienta útil para la formación integral del estudiante, que parece abrir las posibilidades de un cambio sustancial en sus capacidades, aptitudes y habilidades cognoscitivas. Se ha verificado que, a pesar del uso frecuente del computador en las carreras de ingeniería de la universidad marco, sus efectos en las habilidades de aprendizaje no han sido investigados y mucho menos, se ha considerado su integración al currículo. Cuya función principal es la formación de habilidades y destrezas que garanticen el éxito profesional del futuro ingeniero (Gutiérrez, 2003).

Objetivo de la investigación

El objetivo de esta investigación estuvo dividido en dos. El primero fue determinar si el uso de las TICs, específicamente el uso del computador personal, tiene incidencia sobre las habilidades de aprendizaje de los estudiantes de recién ingreso a la carrera de ingeniería. La variable habilidad de aprendizaje como concepto complejo se delimitó en cinco habilidades de aprendizaje, con base a las dispuestas por George, Harold y Alexander (s.f.): a) razonamiento verbal, b) habilidad numérica, c) razonamiento abstracto, d) razonamiento mecánico y e) relaciones espaciales.

El segundo propósito, supeditado a si el uso de las TICs favorece el aprendizaje, fue el establecer lineamientos para la integración de las TICs en el currículo de ingeniería de la universidad marco. Dichos lineamientos se enmarcan en a) la revisión conceptual, b) en el desarrollo del concepto, c) en la descripción de los requerimientos y d) en el planteamiento de un modelo de integración.

Metodología

Este trabajo permitió primero, identificar las tendencias de la población en estudio con el uso de las TICs, fundamentalmente el computador personal, sobre las cinco habilidades de aprendizaje seleccionadas: a) razonamiento verbal, b) habilidad numérica, c) razonamiento abstracto, d) razonamiento mecánico y e) relaciones espaciales. La población se dividió en dos grupos, uno de control y el otro experimental, con la finalidad de medir y comparar los efectos de las TICs sobre las cinco habilidades de aprendizaje seleccionadas de cada grupo. El segundo aspecto de la investigación fue establecer los lineamientos para la integración de las TICs en el currículo de ingeniería, ya que éstas influyen de manera favorable en las habilidades de aprendizaje. Los lineamientos se circunscriben en la revisión del concepto, en la descripción de los requerimientos y en el planteamiento de un modelo de integración.

Para la descripción de los datos se empleó el análisis de la estadística descriptiva y para cuantificar los resultados, se utilizó el análisis de la estadística inferencial, con el uso del procedimiento de prueba de hipótesis y significación, con el empleo de la prueba t de Student. Con la finalidad de tomar decisiones

estadísticas sobre si los grupos diferían significativamente en los resultados. Para describir los lineamientos para la integración de las TICs al currículo, se empleó la modalidad de estudio de investigación documental y la propia experiencia del autor.

Tipo de investigación. El tipo de investigación se ubicó dentro de los estudios orientados a toma de decisiones, específicamente del tipo de investigación y desarrollo, que son estudios planteados fundamentalmente para innovar y generar soluciones no existentes (Mendoza, s.f.). Fue de tipo descriptiva, porque requería conocimientos del área que se investigó para formular preguntas específicas que guiaron la investigación, a las que se les dio respuesta mediante la postprueba (Hernández, Fernández & Baptista, 2003) y las cuales permitieron conducir a la descripción de los lineamientos relevantes del área que se investigó.

La investigación fue explicativa, ya que utilizó el método inductivo, a través del estudio de una muestra, para comprobar hipótesis de trabajo, por medio de las hipótesis estadísticas con base en el diseño del experimento. Y la investigación fue documental porque para establecer los lineamientos de integración de las TICs al currículo, se apoyó en la literatura educativa especializada, divulgada por medios impresos y electrónicos, y contó con la experiencia docente-administrativa del autor.

Diseño. El diseño que se utilizó en esta investigación fue de campo, donde los datos de interés para cumplir con los objetivos propuestos fueron recogidos directamente de la realidad. A los datos obtenidos de la experiencia empírica se les denominan primarios (Sabino, 2000). Por cuanto la asignación de los elementos a la muestra no se hizo en forma aleatoria pura, el diseño fue cuasiexperimental con posprueba y grupo de control (Hernández et al., 2003).

Pregunta iniciales de investigación. Esta disertación se enfocó en dar respuesta a cinco preguntas iniciales, cuyas respuestas permitieron establecer las implicaciones del uso de las tics con relación al aprendizaje en el currículo. Las preguntas fueron las siguientes:

1. ¿En qué medida el razonamiento verbal promedio de los estudiantes del grupo experimental es mayor que el razonamiento verbal promedio de los estudiantes del grupo de control?
2. ¿En qué medida la habilidad numérica promedio de los estudiantes del grupo experimental es mayor que la habilidad numérica promedio de los estudiantes del grupo de control?
3. ¿En qué medida el razonamiento abstracto promedio de los estudiantes del grupo experimental es mayor que el razonamiento abstracto promedio de los estudiantes del grupo de control?
4. ¿En qué medida el razonamiento mecánico promedio de los estudiantes del grupo experimental es mayor que el razonamiento mecánico promedio de los estudiantes del grupo de control?

5. ¿en qué medida las relaciones espaciales promedio de los estudiantes del grupo experimental son mayores que las relaciones espaciales promedio de los estudiantes del grupo de control?

Variables. Para esta investigación, la manipulación de la variable independiente se realiza en el nivel mínimo (dos), presencia-ausencia de la variable independiente, por lo que cada nivel o grado de manipulación implica un grupo en el experimento. Esto es, la presencia-ausencia implica que se expone un grupo (experimental) a la presencia de la variable independiente y el otro grupo no (de control). Luego los dos grupos se compararon para ver si el grupo que fue expuesto a la variable independiente difiere del grupo que no fue expuesto.

De acuerdo con lo señalado, la variable independiente fue del tipo categórico o nominal con dos valores: a) presencia de las TICs en las estrategias de aprendizaje del grupo experimental y b) ausencia de las de las TICs en las estrategias de aprendizaje del grupo de control. Mientras que la dependiente es el aprendizaje, delimitado en cinco dimensiones o habilidades de aprendizaje: a) el razonamiento verbal, b) las habilidades numéricas, c) el razonamiento abstracto, d) el razonamiento mecánico y e) las relaciones espaciales.

Participantes. La población objeto de estudio fueron todos los estudiantes de los tres primeros semestres de la carrera de ingeniería de la universidad marco. La población se delimitó con base al criterio del uso de las TICs y el computador personal por parte de los estudiantes en sus estrategias de aprendizaje.

En consecuencia, se seleccionó una muestra del tipo no probabilística. La muestra se dividió en dos grupos: un grupo de control y un grupo experimental. En el grupo de control se ubicaron los estudiantes que no emplean en sus estrategias de aprendizaje las TICs, específicamente en el empleo del computador personal; mientras que en el grupo experimental, los estudiantes que sí utilizan en sus estrategias de aprendizaje las TICs y por ende, el computador personal. La muestra fue constituida por 280 estudiantes. La edad estuvo comprendida entre 18 y 20 años.

Instrumentos. Para la integración de los dos grupos (experimental y de control) se administró una entrevista cualitativa estructurada a cada estudiante, con el propósito de identificar cuáles eran los estudiantes que utilizaban el computador personal como apoyo para su aprendizaje y cuáles no. La guía de preguntas específicas se circunscribieron con la institución secundaria de procedencia, disponibilidad o no de un computador personal en casa, disponibilidad o no de acceder a centros informáticos, experiencia o no en el manejo de Internet, manejo o no de paquetes computacionales de procesamiento de información.

Para la medición del aprendizaje en las cinco habilidades (verbal, numérica, abstracta, mecánica y espacial) se administraron pruebas estandarizadas,

denominadas Tests de Aptitud Diferencial. Los autores de dichas pruebas son George K. Bennet, Harold G. Seashore y Alexander G. Wesman, quienes pertenecen a la Corporación Psicológica de Nueva York, EE.UU. Los tests para el registro y valoración de los resultados del aprendizaje en cada una de las cinco habilidades están compuestos de reactivos que requieren algún tipo de respuesta, de tres opciones, de opciones múltiples, por pares, que requieren el ordenamiento de un contexto y mutítem de base común.

Según George, Harold y Alexander (s.f.) los Tests de Aptitud Diferencial constituyen una batería completa y científica para la medición de las habilidades básicas de los estudiantes de escuelas secundarias y de universidades. Para su elaboración se aceptaron ideas y sugerencias de psicólogos y educadores, con el enfoque de emplear diversas técnicas y procedimientos que pueden utilizarse para obtener información valiosa sobre la forma en que los procesos y operaciones de construcción de los aprendizajes, específicamente en las habilidades intelectuales básicas, así como otros posibles, están importantemente involucrados en todo el proceso de construcción del conocimiento educativo.

Se presenta a continuación un breve análisis de los Tests de Aptitud Diferencial. Dichos tests están compuestos por cinco pruebas, cuyas denominaciones y naturaleza son los siguientes:

1. Test de Razonamiento Verbal. Mide la habilidad para comprender conceptos expresados en palabras. Evalúa la habilidad para abstraer, para generalizar y para pensar en forma organizada, antes que medir simplemente la fluidez o el reconocimiento de vocabulario. Los reactivos de analogía que emplea son para medir la habilidad para razonar. La prueba puede también predecir, con aproximada exactitud, éxito en ocupaciones donde son importantes las relaciones complejas basadas en el lenguaje y el uso de conceptos.

2. Test de Habilidad Numérica. Mide la habilidad para razonar con números y para manipular relaciones numéricas. Evalúa, asimismo, la comprensión de las relaciones numéricas y la facilidad para manejar conceptos numéricos. Esta habilidad es fundamental en el campo de la ingeniería.

3. Test de Razonamiento Abstracto. Mide la habilidad para razonar en forma no verbal, la habilidad para percibir las relaciones entre patrones de figuras abstractas y la habilidad para generalizar y deducir principios con base en dibujos que no incluyen lenguaje. Estas habilidades son indispensables en la arquitectura y en la ingeniería.

4. Test de Razonamiento Mecánico. Mide la habilidad para comprender los principios mecánicos y físicos en situaciones conocidas. Lo que significa que se plantean esquemas reales de movimientos mecánicos y físicos para ser razonados lógicamente. Dichos aspectos son esenciales para un ingeniero.

5. Test de Relaciones Espaciales. Mide la habilidad para la percepción visual de objetos en forma tridimensional, la habilidad para crear una estructura tridimensional

con base en un espacio tridimensional y la habilidad para manipular mentalmente objetos tridimensionales en el plano y en el espacio. Estas relaciones constituyen los aspectos básicos que debe poseer un estudiante de ingeniería.

Recolección y organización de los datos. Esta tarea fue realizada por el equipo de apoyo y el autor de esta investigación para su correspondiente análisis. Dichos datos corresponden a los resultados de los cinco tests aplicados.

Análisis estadístico de los datos. Esta tarea fue realizada por el equipo de apoyo y el autor para dar respuesta a las preguntas iniciales de investigación, utilizando el programa SPSS® Versión.10.0 para Windows® de SPSS Inc. El análisis de los datos se llevó a cabo mediante la estadística descriptiva, para detallar la información y analizar las características de la muestra, a través de la distribución de frecuencia, las medidas de tendencia central y las medidas de variabilidad. Y la estadística inferencial, para hacer estimaciones y prueba de hipótesis, con la aplicación de la prueba t de Student, para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los dos grupos y por consiguiente, comprobar las hipótesis. Cabe resaltar, que los miembros del equipo de apoyo cuentan con más de 6 años de experiencia profesional en la aplicación y procesamiento de los Tests de Aptitud Diferencial.

Elaboración de los lineamientos de integración. En esta tarea se desarrollaron los lineamientos para la integración de las TICs en el currículo, ya que éstas influyen de manera favorable en las habilidades de aprendizaje, según los resultados de la medición que se hizo en la primera parte de esta investigación. Los lineamientos se elaboraron mediante una investigación documental (Barrios, 1998) y la propia experiencia docente-administrativa del autor, a partir del análisis crítico de la información, teorías existentes y la praxis. Dichos lineamientos se enmarcaron en a) la revisión conceptual, b) en el desarrollo del concepto, c) en la descripción de los requerimientos y d) en el planteamiento de un modelo de integración.

Resultados

En la Tabla 4 se muestra el número de estudiantes que presentaron el test y las medidas de tendencia central obtenidas por ambos grupos.

Tabla 4: Descriptivos básicos sobre el razonamiento verbal de los grupos

Grupo	n	\bar{X}	DE	Moda	Mdn
Control	124	47.90	25.04	40	50
Experimental	112	48.82	31.32	40	40

Se observa en la tabla 4 que aunque la máxima calificación posible era 100 puntos, ambos grupos no alcanzaron un puntaje promedio de 50 puntos en el razonamiento verbal, lo que indica que la habilidad para el razonamiento verbal

es débil en ambos grupos y equivalente. El comportamiento de las modas es similar en ambos grupos y el grupo de control mantuvo su mediana en el valor promedio, mientras que el grupo experimental, 10 puntos por debajo.

Con estos datos, se trató de verificar la hipótesis estadística nula ($\bar{X}_{\text{experimental}} = \bar{X}_{\text{control}}$) de que los estudiantes del grupo experimental no presentan un razonamiento verbal promedio significativamente más alto que los estudiantes del grupo de control, contra la hipótesis alternativa ($\bar{X}_{\text{experimental}} > \bar{X}_{\text{control}}$) de que los estudiantes del grupo experimental presentan un razonamiento verbal promedio significativamente más alto que los estudiantes del grupo de control. Para probar la hipótesis se recurrió a la prueba estadística paramétrica t de student.

Los resultados de esta prueba se presentan en la Tabla 5. Se estableció el criterio de rechazar la hipótesis nula si $t < -.803$ o $t > .803$, donde .803 es el valor de t.025 obtenido al acudir a la tabla de la distribución t de Student (Ravid, 2000, p. 342) para 234 grados de libertad, para una prueba de dos colas, al nivel de significación de .05; o de aceptar la hipótesis nula en caso contrario. Se seleccionó la prueba de dos colas a fin de tener mayor grado de seguridad en el caso de que la hipótesis quede rechazada, pues, con dos colas la región de rechazo es más difícil de alcanzar. El valor de t, calculado con el estadígrafo de prueba t de Student, fue -0.25. Puesto que $t = -0.25$ se encuentra dentro del intervalo $-.803$ a $.803$, se toma la decisión de que la hipótesis nula no se puede rechazar al nivel de significación de .05. Se concluye que la prueba no muestra diferencias significativas en la habilidad de razonamiento verbal de los estudiantes del grupo experimental con respecto a los estudiantes del grupo de control.

Tabla 5. Prueba t para la habilidad de razonamiento verbal entre dos muestras: Experimental y de Control

Muestras	N	gl	t	t _{crítico (0.025)}
Experimental-de control	236	234	-0.25	.803

Nota. El valor crítico se tomó de Ravid (2000, p. 342).

Análisis de los datos sobre la habilidad numérica. En la Tabla 6 se observa el número de estudiantes que presentaron el test y las medidas de tendencia central obtenidas por ambos grupos.

Tabla 6: Descriptivos básicos sobre la habilidad numérica de los grupos

Grupo	n	\bar{X}	DE	Moda	Mdn
Control	125	44.44	23.21	25	40
Experimental	117	52.00	24.47	40	40

En la Tabla 6 se observa una diferencia favorable en la habilidad numérica promedio del grupo experimental sobre el grupo de control, lo que se infiere, que los estudiantes del grupo experimental poseen mayor habilidad para razonar con

con números y para manipular relaciones numéricas que los estudiantes del grupo de control. Como agregado, la moda del grupo experimental es más consistente con el puntaje promedio que la del grupo de control.

Con estos datos, se trató de verificar la hipótesis estadística nula ($\bar{X}_{\text{experimental}} = \bar{X}_{\text{control}}$) de que los estudiantes del grupo experimental no presentan la habilidad numérica promedio significativamente más alta que los estudiantes del grupo de control, contra la hipótesis alternativa ($\bar{X}_{\text{experimental}} > \bar{X}_{\text{control}}$) de que los estudiantes del grupo experimental presentan la habilidad numérica promedio significativamente más alta que los estudiantes del grupo de control. Para probar la hipótesis se recurrió a la prueba estadística paramétrica t de student.

Los resultados de esta prueba se presentan en la tabla 7. Se estableció el criterio de rechazar la hipótesis nula si $t < -.014$ o $t > .014$, donde .014 es el valor de t.025 obtenido al acudir a la tabla de la distribución t de student (ravid, 2000, p. 342) para 240 grados de libertad, para una prueba de dos colas, al nivel de significación de .05; o de aceptar la hipótesis nula en caso contrario. Se seleccionó la prueba de dos colas a fin de tener mayor grado de seguridad en el caso de que la hipótesis quede rechazada, pues, con dos colas la región de rechazo es más difícil de alcanzar. El valor de t, calculado con el estadígrafo de prueba t de student, fue -2.47. Puesto que $t = -2.47$ se encuentra fuera del intervalo -.014 a .014, se toma la decisión de rechazar la hipótesis nula al nivel de significación de .05. Se deduce, por lo tanto, que los estudiantes del grupo experimental poseen la habilidad numérica promedio significativamente más alta que la habilidad numérica promedio de los estudiantes del grupo control.

Tabla 7: Prueba t para la habilidad numérica entre dos muestras: Experimental y de Control

Muestras	N	gl	t	t _{crítico (0.025)}
Experimental-de control	242	240	-2.47	.014

Nota. El valor crítico se tomó de Ravid (2000, p. 342).

Análisis de los datos sobre el razonamiento abstracto. En la Tabla 8 se muestra el número de estudiante que presentaron el test y las medidas de tendencia central obtenidas por ambos grupos.

Tabla 8: Descriptivos básicos sobre el razonamiento abstracto de los grupos

Grupo	n	\bar{X}	DE	Moda	Mdn
Control	115	61.61	25.13	50	60
Experimental	113	69.82	20.40	50	70

En la tabla 8 se aprecia que ambos grupos alcanzaron un puntaje del razonamiento abstracto superior al promedio, sin embargo, el puntaje del grupo experimental es superior al del grupo de control. Por lo tanto, se puede interpretar

interpretar que los estudiantes del grupo experimental poseen mayor habilidad para generalizar y deducir principios con base en dibujos que no incluyen lenguaje que los estudiantes del grupo de control. Asimismo, la mediana del grupo experimental es más alta que la del grupo de control.

Con estos datos, se trató de verificar la hipótesis estadística nula ($\bar{X}_{\text{experimental}} = \bar{X}_{\text{control}}$) de que los estudiantes del grupo experimental no presentan la habilidad para el razonamiento abstracto promedio significativamente más alta que los estudiantes del grupo de control, contra la hipótesis alternativa ($\bar{X}_{\text{experimental}} > \bar{X}_{\text{control}}$) de que los estudiantes del grupo experimental presentan la habilidad para el razonamiento abstracto promedio significativamente más alta que los estudiantes del grupo de control. Para probar la hipótesis se recurrió la prueba estadística paramétrica t de student.

Los resultados de esta prueba se presentan en la tabla 9. Se estableció el criterio de rechazar la hipótesis nula si $t < -.007$ o $t > .007$, donde .007 es el valor de t.025 obtenido al acudir a la tabla de la distribución t de student (ravid, 2000, p. 342) para 226 grados de libertad, para una prueba de dos colas, al nivel de significación de .05; o de aceptar la hipótesis nula en caso contrario. Se seleccionó la prueba de dos colas a fin de tener mayor grado de seguridad en el caso de que la hipótesis quede rechazada, pues, con dos colas la región de rechazo es más difícil de alcanzar. El valor de t, calculado con el estadígrafo de prueba t de student, fue -2.703. Puesto que $t = -2.703$ excede el intervalo $-.007$ a $.007$, se toma la decisión de rechazar la hipótesis nula al nivel de significación de .05. Se deduce, por lo tanto, que los estudiantes del grupo experimental poseen la habilidad para el razonamiento abstracto promedio significativamente más alta que la habilidad numérica promedio de los estudiantes del grupo de control.

Tabla 9: Prueba t para la habilidad en el razonamiento abstracto entre dos muestras: Experimental y de Control

Muestras	N	gl	t	t _{crítico (0.025)}
Experimental-de control	228	226	-2.703	.007

Nota. El valor crítico se tomó de Ravid (2000, p. 342).

Análisis de los datos sobre el razonamiento mecánico. En la Tabla 10 se observa el número de estudiantes que presentaron el test y las medidas de tendencia central obtenidas por ambos grupos.

Tabla 10: Descriptivos básicos sobre el razonamiento mecánico de los grupos

Grupo	n	\bar{X}	DE	Moda	Mdn
Control	119	58.52	22.66	75	65
Experimental	110	63.77	12.90	60	50

En la Tabla 10 se aprecia que el puntaje promedio del razonamiento mecánico del grupo experimental es superior al del grupo de control. En consecuencia

se puede predecir que los estudiantes del grupo experimental poseen mayor habilidad para comprender los principios mecánicos y físicos en situaciones conocidas que los estudiantes del grupo de control. Aunque, la moda y la mediana del grupo experimental es más baja que la del grupo de control, la desviación estándar es considerablemente mayor en el grupo experimental, lo que indica que los puntajes de los alumnos del grupo experimental tienen mayor concentración alrededor de la media que los del grupo de control.

Con estos datos, se trató de verificar la hipótesis estadística nula ($\bar{X}_{\text{experimental}} = \bar{X}_{\text{control}}$) de que los estudiantes del grupo experimental no presentan un razonamiento mecánico promedio significativamente más alto que los estudiantes del grupo de control, contra la hipótesis alternativa ($\bar{X}_{\text{experimental}} > \bar{X}_{\text{control}}$) de que los estudiantes del grupo experimental presentan un razonamiento mecánico promedio significativamente más alto que los estudiantes del grupo de control. Para probar la hipótesis se recurrió a la prueba estadística paramétrica t de student.

Los resultados de esta prueba se presentan en la Tabla 11. Se estableció el criterio de rechazar la hipótesis nula si $t < -.043$ o $t > .043$, donde .043 es el valor de $t_{.025}$ obtenido al acudir a la tabla de la distribución t de Student (Ravid, 2000, p. 342) para 228 grados de libertad, para una prueba de dos colas, al nivel de significación de .05; o de aceptar la hipótesis nula en caso contrario. Se seleccionó la prueba de dos colas a fin de tener mayor grado de seguridad en el caso de que la hipótesis quede rechazada, pues, con dos colas la región de rechazo es más difícil de alcanzar. El valor de t, calculado con el estadígrafo de prueba t de Student, fue -2.038. Puesto que $t = -2.038$ se encuentra fuera del intervalo $-.043$ a $.043$, se toma la decisión de que la hipótesis nula se rechaza al nivel de significación de .05. Se establece que los estudiantes del grupo experimental poseen la habilidad para el razonamiento mecánico promedio significativamente más alta que la habilidad numérica promedio de los estudiantes del grupo de control.

Tabla 11: Prueba t para la habilidad de razonamiento mecánico entre dos muestras: Experimental y de Control

Muestras	N	gl	t	$t_{\text{crítico}} (0.025)$
Experimental-de control	229	228	-2.038	.043

Nota. El valor crítico se tomó de Ravid (2000, p. 342).

Análisis de los datos sobre las relaciones espaciales. En la tabla 12 se observa el número de estudiantes que presentaron el test y las medidas de tendencia central obtenidas por ambos grupos.

En la tabla 12 se muestra que el puntaje promedio de la habilidad para las relaciones espaciales del grupo experimental es superior al del grupo de control

Lo que indica que los estudiantes del grupo experimental poseen mayor habilidad para la percepción visual de objetos en formas tridimensionales que los estudiantes del grupo de control. Igualmente, la moda y la mediana del grupo experimental son mayores que la del grupo de control.

Tabla 12: *Descriptivos básicos sobre las relaciones espaciales de los grupos*

Grupo	n	\bar{X}	DE	Moda	Mdn
Control	125	60.52	20.18	50	60
Experimental	115	55.90	20.10	60	70

Con estos datos, se trató de verificar la hipótesis estadística nula ($\bar{X}_{\text{experimental}} = \bar{X}_{\text{control}}$) de que los estudiantes del grupo experimental no presentan la habilidad para las relaciones espaciales promedio significativamente más alta que los estudiantes del grupo de control, contra la hipótesis alternativa ($\bar{X}_{\text{experimental}} > \bar{X}_{\text{control}}$) de que los estudiantes del grupo experimental presentan la habilidad para las relaciones espaciales promedio significativamente más alta que los estudiantes del grupo de control. Para probar la hipótesis se recurrió a la prueba estadística paramétrica t de Student.

Los resultados de esta prueba se presentan en la Tabla 13. Se estableció el criterio de rechazar la hipótesis nula si $t < -.04$ o $t > .04$, donde .04 es el valor de t.025 obtenido al acudir a la tabla de la distribución t de Student (Ravid, 2000, p. 342) para 238 grados de libertad, para una prueba de dos colas, al nivel de significación de .05; o de aceptar la hipótesis nula en caso contrario.

Tabla 12: *Prueba t para la habilidad de relaciones espaciales entre dos muestras: Experimental y de Control*

Muestras	N	gl	t	t _{crítico (0.025)}
Experimental-de control	240	238	-2.068	.04

Se seleccionó la prueba de dos colas a fin de tener mayor grado de seguridad en el caso de que la hipótesis quede rechazada, pues, con dos colas la región de rechazo es más difícil de alcanzar. El valor de t, calculado con el estadígrafo de prueba t de Student, fue -2.068. Puesto que $t = -2.068$ se encuentra fuera del intervalo $-.043$ a $.043$, se toma la decisión de rechazar la hipótesis nula al nivel de significación de .05. Lo que implica que los estudiantes del grupo experimental poseen la habilidad para las relaciones espaciales promedio significativamente más alta que la habilidad para las relaciones espaciales promedio de los estudiantes del grupo de control.

Discusión

Los resultados estadísticos presentados en esta investigación revelan que los estudiantes del grupo experimental alcanzaron, en cuatro de las cinco

habilidades evaluadas (numérica, abstracta, mecánica y espacial), un puntaje promedio significativamente más alto que los estudiantes del grupo control. Lo que significa que las puntuaciones promedio significativamente mayor en el grupo experimental sobre el grupo de control, se debe a la presencia de las TICs en las estrategias de aprendizaje de los estudiantes del grupo experimental.

Los hallazgos de este experimento sobre el efecto positivo de las TICs en las habilidades de aprendizaje, son consistentes con los resultados que se encuentran en la literatura. Así se tiene, que las investigaciones desarrolladas por Alonso (1994), Cabero (1999) y Chacón (1992) encontraron que el empleo de las TICs en el proceso enseñanza-aprendizaje mejora las habilidades de aprendizaje de los estudiantes.

No obstante, en la medición verbal no se presentaron diferencias significativas. Este resultado puede fundamentarse en el hecho de que el test de razonamiento verbal mide la habilidad de comprender conceptos expresados en palabras, a través de la valoración de la habilidad para abstraer, generalizar y pensar en forma organizada, antes que medir simplemente la fluidez o el reconocimiento del vocabulario. Quizás, este resultado se debe a que los estudiantes con hábitos de lectura regular, que no utilicen el computador como herramienta didáctica, pueden superar, en promedio, las habilidades del razonamiento verbal de los estudiantes que si lo utilizan. Este hallazgo del experimento está en contraposición con lo que indica Cabero (1999) y Chacón (1992).

En atención a las implicaciones, los resultados encontrados confirman y justifican la necesidad de integrar las TICs en el currículo de la universidad marco, tal como se establece en la propuesta de la reforma curricular de la Comisión Central de Currículo (2004) y en concordancia con el informe de las II Jornadas de Revisión Curricular del Departamento de Ingeniería Electrónica (2004). Por tal motivo, dichos resultados parecen avalar y dar sustento a la idea de presentar por ante la Comisión Central de Currículum de la universidad marco, los lineamientos para la integración de las TICs en el currículo de ingeniería. La integración de las TICs en el currículo permitirá incorporar en el proceso educativo nuevos modos de enseñar y de aprender (Silvio, 1998).

Conclusiones

En este trabajo de investigación, una vez que se comprobó estadísticamente que el uso de las TICs influye favorablemente en las habilidades de aprendizaje de los estudiantes, se establece, para efecto de su cierre, los lineamientos para la integración de las TICs en el currículo de la universidad marco. Dichos lineamientos se enmarcan en a) la revisión conceptual del tema, b) en el desarrollo del concepto, c) en la descripción de los requerimientos para desarrollo y aplicación de un currículo con TICs integradas; y d) en el planteamiento de un modelo de integración.

Integración curricular de las TICs. La literatura educativa da cuenta de que uno de los factores fundamentales que ha influido en el uso educativo indiscriminado de las TICs es el no establecer con precisión la diferencia entre el uso curricular de las tecnologías y su integración curricular. Dicha diferencia marca un hito significativo. El usar curricularmente las tecnologías puede implicar utilizarlas para los más diversos fines, sin un propósito definido de apoyar el aprendizaje de un contenido. En contraposición, la integración curricular de las TICs implica el uso de estas tecnologías para lograr un propósito en el aprendizaje de un concepto, un proceso, en una disciplina curricular específica, como la ingeniería; es decir, que se trata de valorar las posibilidades didácticas de las TICs en relación con objetivos y fines educativos.

En lo esencial, con la integración curricular de las TICs, el énfasis está en el aprendizaje y cómo el uso de las TICs contribuye en dicho aprendizaje, con la óptica de que el centro es el aprendizaje y no las TICs como tal. Por lo tanto, la integración implica e incluye ineludiblemente el uso curricular de las TICs en el proceso enseñanza-aprendizaje (Dede, 2000).

Sobre la base de las ideas expuestas, es pertinente concretar el concepto de integración curricular de las TICs, que permita encauzar los proyectos para la selección y uso de la tecnología educativa a nivel de la enseñanza de la ingeniería. En primera instancia, es necesario revisar el concepto integrar. Las dos características esenciales de dicho concepto son incluir en un todo y articular partes para conformar un todo. Visto así, se puede convenir que integrar las TICs es incluirlas en el currículo, articularlas convenientemente con los demás componentes del currículo y no como un recurso periférico (Jonassen, 1995).

En segunda instancia, la revisión del concepto de currículo. La literatura educativa suministra una diversidad de definiciones dadas por diferentes investigadores en dicha materia. Entresacando de uno y otro sus características esenciales, se tiene una serie estructurada de resultados de aprendizaje, el ensamble de todo lo relacionado con el proceso enseñanza-aprendizaje, y principios y concepciones didácticas que se desarrollan en la práctica (Angulo, 1994; Contreras, 1990; Tyler, 1973). En las generalizaciones anteriores, integrar las TICs en el currículo involucra integrarlas a los principios y concepciones didácticas que conforman el ensamble de todo lo relacionado con el aprendizaje, es decir, integrar curricularmente las TICs implica insertar las TICs en las metodologías y la didáctica que facilitan el aprendizaje de los estudiantes (Barajas, 2003).

Ante el análisis precedente, es necesario ensamblar el concepto de integrar y de currículo, puesto que este estudio se enfoca en la integración de las TICs al currículo, una que vez que se comprobó que las TICs influyen favorablemente en las habilidades de aprendizaje de los estudiantes. Para tal efecto, se establece qué es y qué no es integración curricular de las TICs, con la finalidad de establecer pautas de cómo y cuándo integrarlas al currículo.

¿Qué es integración curricular de las TICs? Con la concatenación de los elementos esbozados en el análisis anterior, se define la integración curricular de las TICs como el proceso de ensamblarlas como un todo en el currículo bajo el marco de los principios educativos y la didáctica que rigen el aprendizaje. En consecuencia, las TICs se usan de manera articulada y funcional con el propósito del aprendizaje de un dominio específico del saber o de una disciplina curricular (Dede, 2000). De esta manera, la integración curricular de las TICs implica que el uso de la tecnología es transparente, es para planificar estrategias que faciliten la construcción del aprendizaje, es para emplearse en el aula, es para apoyar las clases en las coordenadas espacio-tiempo, es parte del currículo, es para el aprendizaje de contenidos de áreas de conocimiento y es para utilizar software educativo (Escudero, 1995).

¿Qué no es integración curricular de las TICs? Por lo general el resultado de la instrumentación de un concepto depende de la referencia que se tenga, por eso es conveniente tener el contraejemplo del concepto. Con este fin se establece qué no es integración curricular de las TICs, mejor aún, qué prácticas no implican una real integración curricular. Entre dichas prácticas se pueden enumerar las siguientes: a) colocar computadores en la clase sin la competencia tecnológica de los profesores y la filosofía pedagógica de su uso; b) ubicar a los alumnos en aulas de tecnología o laboratorios o salones de cómputo sin objetivos curriculares definidos; c) incorporar computadores en las instituciones educativas sin responder institucional y curricularmente a las preguntas ¿por qué?, ¿cuáles?, ¿cuántos? y ¿dónde?; d) uso de contenidos digitales, software y recursos de Internet, sin claros propósitos curriculares; y e) uso de computadores e Internet sin el apoyo institucional desde el punto de vista administrativo, tecnológico y pedagógico (Albright, 2003).

Requerimientos para la integración curricular de las TICs. De acuerdo al análisis de la información recabada se infieren los siguientes requerimientos para integrar curricularmente las TICs:

1. Se requiere la existencia de una filosofía institucional que permita valorar su alcance pedagógico y tecnológico armonizado con el plan estratégico de la institución (Reparaz et al., 2000).
2. Se requiere asumir un cambio en el rol del profesor y del alumno (Adell, 1997; Bartolomé, 1996; Cebrián, 1997; Reparaz et al., 2000).
3. Se requiere que el currículo oriente el uso de las TICs y no que las TICs orienten al currículo (Dockstader, 1999).
4. Se requiere que las TICs faciliten una innovación educativa (Dede, 2000; Gros, 2000).
5. Se requiere un uso transparente de las TICs centrado en el aprendizaje (Sánchez, 2001).
6. Se requiere la concreción de un proyecto curricular que incorpore las TICs como estrategia de individualización educativa (Reparaz et al., 2000).

8. Se requiere que las habilidades en el uso de las TICs estén directamente relacionadas con el contenido y las tareas asignadas (Dockstader, 1999).

9. Se requiere que las habilidades en el uso de las TICs estén unidas a un modelo de aprendizaje lógico y sistemático (Dockstader, 1999).

Un modelo para integrar las TICs en el currículo. La literatura es escasa en la presentación de modelos que guíen la integración de las TICs al currículo. Incluso, los teóricos o los que aplican la tecnología educativa no suelen aplicar conceptos de diseño y desarrollo curricular a sus prácticas con las TICs (Sánchez, 2001).

Según Sánchez (2001) los trabajos que más parecen tener sintonía con el ámbito de la integración de las tics en el currículo son los de Jacobs (1990) y los de Fogarty (1993). Jacobs propone un continuo de cinco opciones para la integración curricular, comenzando con diseños basados en una disciplina y diseños paralelos, para proseguir con aquellos multidisciplinarios, interdisciplinarios e integrados. En tanto que Fogarty, parte del modelo propuesto por Jacobs y propone un modelo conformado por tres áreas de integración curricular: integración dentro de una disciplina, integración a través de las disciplinas e integración dentro de la mente del aprendiz.

Por otra parte, cabe considerar, que la integración de las tics al currículo es un proceso gradual que depende del comportamiento de muchas variables relacionadas con cuatro factores: a) los recursos tecnológicos propiamente dichos, hardware y conectividad; b) la filosofía pedagógica y la competencia tecnológica de los educadores; c) la disponibilidad y correcta utilización de los contenidos digitales apropiados; y d) el apoyo administrativo, pedagógico y técnico que ofrece la institución educativa (Albright, 2003; Piedrahita, 2003). Se plantea entonces, un modelo que articula los criterios expuestos por Albright y Piedrahita, que como principio, se basa en los cuatro factores para integrar las tics al diseño y desarrollo curricular. En consecuencia, con ese modelo es posible desarrollar planes de trabajo de integración curricular de las tics, que generen ambientes de aprendizaje enriquecidos por las tics (Albright; Piedrahita).

Referencias

- Adell, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 7. Recuperado el 15 de diciembre de 2006, de <http://www.uib.es/depart/gte/revelec7.html>
- Albright, M. (2003). Management and evaluation of instructional technology and distance education. Course handbook: Version 2.0. Miami, FL, EE.UU.: Nova Southeastern University, Fishler Graduate School of Education and Human Services.
- Alonso, C. (1994). Los recursos informáticos y los contextos de enseñanza y aprendizaje. En J. Sancho (Ed.), *Para una tecnología educativa* (pp. 143-167). Barcelona, Cataluña, España: Horsori.

- Angulo, J. (1994). *¿A qué llamamos curriculum?* Málaga, Andalucía, España: Aljibe.
- Barajas, M. (2003). Entornos virtuales de aprendizaje en la enseñanza superior: fuentes para una revisión de campo. En B. Álvarez (Ed.), *La tecnología educativa en la enseñanza superior: entornos virtuales de aprendizaje* (pp. 3-29). Madrid, España: McGraw-Hill/Interamericana de España.
- Barrios, M. (1998). *Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales*. Caracas, D.F., Venezuela: Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Cabero, J. (1999). *La evaluación de los medios instruccionales y materiales de enseñanza*. Barcelona, Cataluña, España: Horsori.
- Castells, M. (1996). *La era de la información. La sociedad red*. Madrid, España: Alianza.
- Chacón, F. (1992). Medios de computación para la educación a distancia. *Revista Iberoamericana de Educación Superior a Distancia*, 4(3), 67-94.
- Cebrián, M. (1997). Nuevas competencias para la formación inicial y permanente del profesorado. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 6. Recuperado el 15 de diciembre de 2006, de <http://www.uib.es/depart/gte/revelec6.html>
- Comisión Central de Currículo, (2004). *Propuesta de ajustes curriculares derivadas de las jornadas internas de transformación curricular (junio-julio 2004) presentada ante el consejo universitario de la Universidad Nacional Experimental del Táchira (primera etapa cohorte 2004-3)*. Manuscrito no publicado, Universidad Nacional Experimental del Táchira, Vicerrectorado Académico, San Cristóbal, Venezuela.
- Contreras, J. (1990). *Enseñanza, currículum y profesorado*. Madrid, España: Akal.
- Dede, C. (2000). *Aprendiendo con tecnología*. Barcelona, Cataluña, España: Paidós.
- Delors, J. (1997). *La educación encierra un tesoro*. México, D.F., México: Comisión Internacional Sobre la Educación Para el Siglo XXI.
- Departamento de Ingeniería Electrónica. (2004). *II Jornadas de Revisión Curricular de Ingeniería Electrónica*. Manuscrito no publicado, Universidad Nacional Experimental del Táchira, San Cristóbal, Táchira, Venezuela.
- Dockstader, J. (1999). Teachers of the 21st century know the what, why and how of technology integration. *Technological Horizons in Education Journal*, 26(6), 73-74.
- Escudero, J. (1995). La integración de las nuevas tecnologías en el curriculum y en el sistema escolar. En J. Rodríguez & O. Sáez (Eds.). *Tecnología Educativa. Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación*. Alcoy, Alicante, España: Marfil.
- Fogarty, R. (1993). *The mindful school: How to integrate the curricula: Training manual*. Palatine, CH, EE.UU.: IRI/Skylight.
- George B., Harold S. & Alexander W. (s.f.). *Test de aptitud diferencial*. Nueva York, NY, EE.UU.: Corporación Psicológica de Nueva York.
- Gros, B. (2000). *El ordenador invisible. Hacia la apropiación del ordenador en la enseñanza*. Barcelona, Cataluña, España: Gedisa.
- Gutiérrez, V. (2003). *Relación entre contexto familiar y aprovechamiento escolar*. Recuperado el día 23 de abril 2006, de www.congreso.unam.mx/ponsemioc/1482.html
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación* (3a. ed.). México, D.F., México: McGraw-Hill/Interamericana.
- Jacobs, H. 1990. Interdisciplinary curriculum: Design and implementation. En V. Alexandria (Ed.), *Association for supervision and curriculum development* (pp. 97-105). Columbus, OH, EE.UU.: Association for supervision and curriculum

development.

- Jonassen, D. (1995). Supporting communities of learners with technology: A vision for integrating technology in learning in schools. *Educational Technology*, 35(4), 60-62.
- Ley de Telecomunicaciones (2000). *República Bolivariana de Venezuela, gaceta oficial No. 36955, de 22 de mayo de 2000*. Recuperado el 20 de octubre de 2004, de http://www.cnti_docmgr/sharefiles/decreto825.pdf
- Mendoza, C. (s.f.). *Curso de metodología de la investigación*. Manuscrito no publicado, Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), Rubio, Venezuela.
- Piedrahita, F. (2003). Un modelo para integrar tic en el currículo. *Eduteka*. Recuperado el 5 de enero de 2007, de <http://www.eduteka.org/Tema17.php>
- Reparaz, Ch., Sobrino, A. & Mir, J. (2000). *Integración curricular de las nuevas tecnologías*. Barcelona, Cataluña, España: Ariel.
- Romero, C. (2004). *Diseño de un programa de inducción para profesores de ingeniería del siglo XXI*. Disertación doctoral no publicada, Nova Southeastern University, Ft. Lauderdale, FL, EE.UU.
- Sabino, C. (2000). *El proceso de investigación: una introducción teórico-práctica*. Caracas, D.F., Venezuela: Panapo.
- Sánchez, J. (2001). *Aprendizaje visible, tecnología invisible*. Santiago, Chile: Dolmen.
- Silvio, J. (1998). *La virtualización de la educación superior: alcances, posibilidades y limitaciones*. Caracas, D.F., Venezuela: IESALC/UNESCO.
- Tapscott, D. (1998). *Growing up digital: The rise of the net generation*. New York, NY, EE.UU.: McGraw-Hill.
- Tyler, R. (1973). *Principios básicos del currículum*. Buenos Aires, Argentina: Troquel.